

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-20323

(43)公開日 平成5年(1993)3月12日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 L 21/205

識別記号

庁内整理番号

7454-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 2 頁)

(21)出願番号 実願平3-66644

(22)出願日 平成3年(1991)8月22日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)考案者 中野 智郁

東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式
会社内

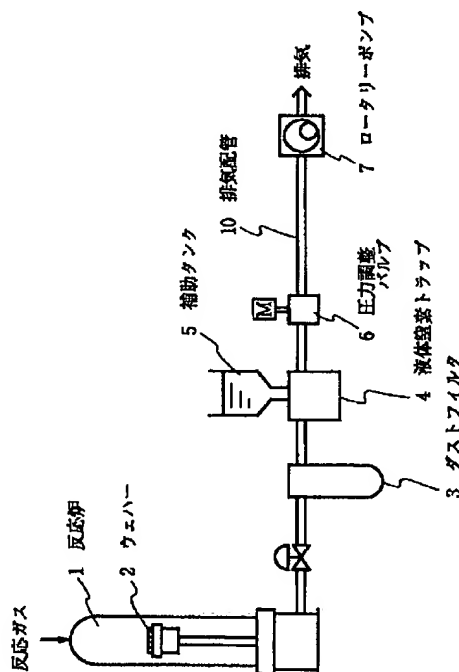
(74)代理人 弁理士 内原 晋

(54)【考案の名称】 気相成長装置

(57)【要約】

【目的】気相成長装置において、反応生成物及び未反応ガスによるロータリポンプや反応圧力コントロールバルブへの影響を排除し、安定した排気能力を保ち、かつメンテナンス性の向上を計る。

【構成】気相成長装置の排気配管10にロータリーポンプ7、圧力調整バルブ6とともにダストフィルタ3と液体窒素トラップ4を直列に設ける。



1

2

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 反応炉とこの反応炉に接続された排気配管とを有する気相成長装置において、前記排気配管にダストフィルタと液体窒素トラップとを直列に設けたことを特徴とする気相成長装置。

【請求項2】 液体窒素トラップには高圧エアラインが接続されている請求項1記載の気相成長装置。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案の第1の実施例の構成図。

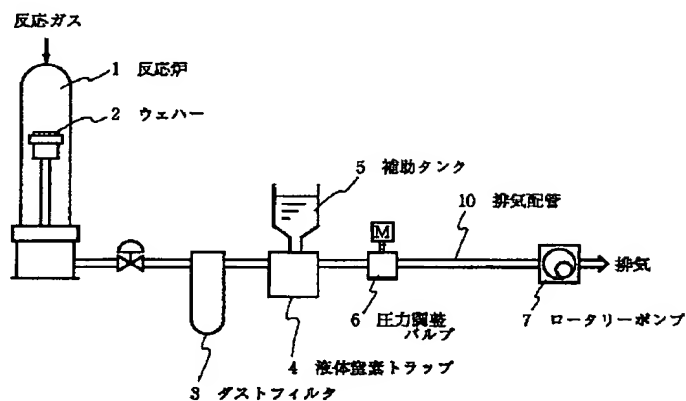
【図2】 本考案の第2の実施例の構成図。

【符号の説明】

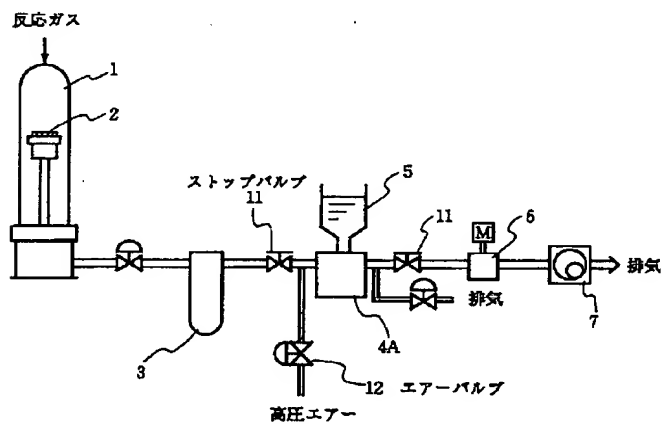
- * 1 反応炉
2 ウェハー
3 ダストフィルタ
4, 4A 液体窒素トラップ
5 補助タンク
6 圧力調整バルブ
7 ロータリーポンプ
10 排気配管
11 ストップバルブ
10 12 エアバルブ

*

【図1】



【図2】



【考案の詳細な説明】**【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案は半導体装置の製造工程で用いられる気相成長装置に関し、特に排気配管に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来の気相成長装置は、 AsH_3 （アルシン）、 PH_3 （フォスフィン）、 SiH_4 （シラン）、 H_2 （水素）等の反応ガスを反応炉へ供給し、誘導加熱や抵抗加熱等により、半導体ウェハー（以下単にウェハーという）を加熱し、導入ガスを熱分解させ、ウェハー上に所定の組成の薄膜を成長させるものである。ウェハー上に成長しなかった生成物や未反応ガスは、反応炉より排気配管を通り排気される。

【0003】

この生成物を排気配管中でトラップするため、金属メッシュやテフロンフィルタ等で作られたダストフィルタが取り付けられている。

【0004】**【考案が解決しようとする課題】**

この従来の気相成長装置の排気配管では、微小粒反応生成物や未反応ガスが充分トラップできないため、これら生成物等が排気配管後段にあるロータリーポンプ中に入り込んで、排気能力を低下させたり、砒素やリンが入り込んで、メンテナンス性や安全性にも問題が生じていた。ロータリーポンプのオイル中にリン分が入り、オイルが大気にあふれると燃えてしまうという事例もあった。さらに、排気配管後段にある圧力調整バルブの内部に反応生成物が付着した場合、圧力調整におけるバルブ開閉度にも変化が生じ、圧力精度が悪くなるという欠点があった。また微小粒反応生成物をトラップするためダストフィルタ内のメッシュを小さく（ $50\mu m$ 以下）すると、排気能力が落ちてしまうという問題もあった。

【0005】**【課題を解決するための手段】**

本考案の気相成長装置は、反応生成物や未反応ガスを効率よくトラップするために、排気配管に液体窒素トラップとダストフィルタとを直列に設置している。

【0006】

この液体窒素トラップは内部にモレキュラシーブが入っており液体窒素（沸点 -195.8°C ）にて冷却することで、未反応 PH_3 （沸点 -87.7°C ，融点 -133°C ）や AsH_3 （沸点 -54.8°C ，融点 -113.5°C ）をトラップすることができる。

【0007】

【実施例】

次に本考案について図面を参照して説明する。図1は本考案の第1の実施例の構成図である。

【0008】

反応炉1に導入された反応ガスが反応炉1内で熱分解され、ウェハー2上に薄膜が成長する。そして、ウェハー2上に成長しなかった反応生成物は、反応炉1内部に付着するものを除けば排気配管10中に流れ出す。その反応生成物はダストフィルタ3にて大部分がトラップされる。しかし微小粒子のものはダストフィルタ3内の金属メッシュ等（メッシュ $50\sim 100\mu\text{m}$ ）を通過してしまう。そこで液体窒素トラップ4の内部モレキュラシーブにて吸着させる。

【0009】

さらに反応炉1の内部で反応しなかった反応ガスは、そのままの状態では排気配管10に流れ出す。この未反応ガスは、ダストフィルタ3ではトラップされず、液体窒素トラップ4がソープションポンプと同じ働きを行ない吸着する。

【0010】

このため、圧力調整バルブ6やロータリーポンプ7に未反応ガスが流れ込んだり、反応生成物の付着による影響がなくなるため、安定した排気が行なわれる。

【0011】

この時、液体窒素トラップ4は常に冷却されるように補助タンク5を設け、常に液体窒素を補給するようにしておく。実際 AsH_3 や PH_3 を流して薄膜を成長後、メンテ時におけるダストフィルタと液体窒素トラップを観察してみると、

ダストフィルタ3には粉末状の黒・茶色のダストが多く、また液体窒素トラップ4の内部モレキュラシーブは、大気中でその表面が炎を出して燃える。これはリン分が多くトラップされていると考えられる。また、ロータリポンプ中のオイル中に含まれるリン及び砒素について分析したところ、両方ともほとんど含まれていないという結果が得られた。

【0012】

図2は本考案の第2の実施例の構成図であり、液体窒素トラップ4Aに高圧エアラインを設けたものである。

【0013】

液体窒素トラップ4Aに高圧エアラインを設けることにより、反応炉1内部で分解されなかった未反応ガス及び微小粒子生成物がトラップされた、液体窒素トラップ4Aのメンテ作業性の向上を計ることができる。

【0014】

すなわち、第2の実施例においては、集中的に液体窒素トラップ4Aに生成物及び未反応のガスがトラップされる。そこでより効率的、安全なメンテ作業として、液体窒素トラップ4Aにトラップされたものを、液体窒素トラップ4Aの両側に設けたストップバルブ11により他の系と分け、そしてエアバルブ12により液体窒素トラップ4A内に高圧エアーを導入することで、空気との混合を閉じた系の中で空気とトラップされた物質との反応を行なってしまう。特にリンがトラップされた場合水分や酸素と激しく反応し、燃焼するので有効となる。

【0015】

【考案の効果】

以上説明したように本考案は、気相成長装置の排気配管にダストフィルタと液体窒素トラップを設けることにより、反応生成物や未反応ガスが効率よくトラップでき、排気能力が数Torrから0.1Torr程度まで向上させることができた。さらに成長圧力も±5Torrから±2Torrまで向上した。また、従来排気系メンテに3～4日間要していたものを1～2日間に短縮させることが可能となった。